

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 844 US
Date of Deposit 12/2/63

Our File No. 9281-4718
Client Reference No. FC US02009

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Mikio Onodera et al.)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: FORCE-APPLYING INPUT DEVICE)

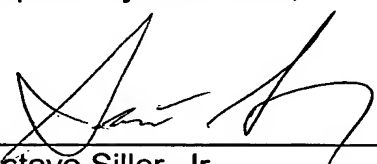
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2002-351279 filed on December 3, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,



Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicants
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 1 2 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 1 2 7 9]

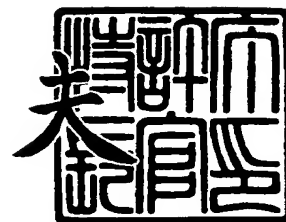
出 願 人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 9 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 A7082

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01H 25/00

【発明の名称】 力覚付与型入力装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 小野寺 幹夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 永岡 秀一

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093492

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100099520

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 一夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 力覚付与型入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する位置センサと、前記操作部に作用する圧力を検出する圧力センサと、前記操作部に力覚を付与する DC モータと、前記位置センサから出力される位置信号に応じて前記 DC モータの駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた力覚を付与すると共に、前記圧力センサから出力される圧力信号に応じて前記 DC モータへの供給電流値を制御し、前記 DC モータの駆動トルクを平滑化するコントローラとを備えたことを特徴とする力覚付与型入力装置。

【請求項 2】 前記圧力センサとして、感圧導電ゴムと電極板との組合せからなるものを用いたことを特徴とする請求項 1 に記載の力覚付与型入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、操作部にその操作状態に応じた力覚が付与される力覚付与型入力装置に係り、特に、操作部に力覚を付与するアクチュエータの制御手段に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば車載電気機器の集中制御装置として、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する位置センサと、前記操作部に力覚を付与するアクチュエータと、前記位置センサから出力される位置信号に応じて前記アクチュエータの駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた力覚を付与するコントローラとを備えた力覚付与型入力装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

この力覚付与型入力装置によれば、操作部の操作方向や操作量等に応じて操作部に種々の力覚を付与することができるので、操作者に操作部の操作内容をブラインドタッチで報知することができ、操作者は操作部が所望の方向に所望の操作

量だけ操作されているか否か等を感覚的に知ることができる。よって、操作部の誤操作が防止され、複数の車載電気機器についての所望の機能選択と機能調整とを 1 つの操作部を操作することによって容易に行うことができる。

【0 0 0 4】

【特許文献】

特開 2 0 0 2 - 1 4 9 3 2 4 (図 3)

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、操作部に力覚を付与するためのアクチュエータとしては、安価であることから、力覚付与型入力装置の低コスト化の観点からは、D C モータを用いることが好ましい。

【0 0 0 6】

しかしながら、D C モータは、定格電流付近で駆動させた場合、トルクリップルと呼ばれる微小なトルク変動を生じ、操作部に付与される力覚に悪影響を及ぼすため、D C モータを操作部に力覚を付与するためのアクチュエータとして用いる場合には定格電流より大幅に低い駆動電流で所要の力覚を発生可能な大型の D C モータを使用せざるを得ず、その結果、力覚付与型入力装置が大型化、大重量化、高コスト化するという別の不都合が生じる。また、大型かつ大重量の D C モータを使用することから、操作部及びアクチュエータを含む系に大きな振動が発生しやすく、この点からも多様な力覚を正確に操作部に伝達することが困難になるという不都合が生じる。

【0 0 0 7】

本発明は、かかる従来技術の不備を解消するためになされたものであって、その課題とするところは、小型かつ低コストにして操作部に多様な力覚を正確に伝達可能な力覚付与型入力装置を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の課題を解決するため、力覚付与型入力装置を、操作者によって操作される操作部と、当該操作部の操作状態を検出する位置センサと、前記操

作部に作用する圧力を検出する圧力センサと、前記操作部に力覚を付与するDCモータと、前記位置センサから出力される位置信号に応じて前記DCモータの駆動を制御し、前記操作部にその操作状態に応じた力覚を付与すると共に、前記圧力センサから出力される圧力信号に応じて前記DCモータへの供給電流値を制御し、前記DCモータの駆動トルクを平滑化するコントローラ部とを備えるという構成にした。

【0009】

このように、位置センサから出力される位置信号に応じてDCモータの駆動を制御し、操作部にその操作状態に応じた力覚を付与するばかりでなく、圧力センサから出力される圧力信号に応じてDCモータへの供給電流値を制御し、DCモータの駆動トルクを平滑化する機能を有するコントローラを備えると、DCモータを定格電流付近で駆動させた場合に生じるトルクリップルをDCモータへの供給電流値を制御することによって解消又は軽減することができるので、小型軽量のDCモータを操作部に多様な力覚を付与するためのアクチュエータとして使用することができ、力覚付与型入力装置の小型化、軽量化、低コスト化、省電力化を図ることができると共に、その振動障害の軽減を図ることができる。

【0010】

また、本発明は、前記構成の力覚付与型入力装置において、前記圧力センサとして感圧導電ゴムと電極板との組合せからなるものを用いるという構成にした。

【0011】

このように、圧力センサとして感圧導電ゴムと電極板との組合せからなるものを用いると、圧力センサの出力変化量に基づいてDCモータの駆動トルクの補正を行うことができるので、圧力センサの零点補正を必要とせず、力覚付与型入力装置に対する圧力センサの組立を容易化できると共に、圧力センサの経時変化に伴うメンテナンスを省略することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る力覚付与型入力装置の一実施形態例を、図1乃至図6に基づいて説明する。図1は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図、図2

は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる機構部の側面方向より見た断面図、図3は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる機構部の平面方向より見た断面図、図4は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる圧力センサの構成と配列とを示す断面図、図5は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられるDCモータのトルクリップルとその補正信号とを説明するグラフ図、図6は本実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる補正制御部の構成図である。

【0013】

図1に示すように、本例の力覚付与型入力装置は、揺動軸1aを有する機構部1と、当該揺動軸1aの先端部に取り付けられた操作部2と、前記揺動軸1aと前記操作部2との間に介設された第1乃至第4の圧力センサ3, 4, 5, 6と、前記揺動レバー1a及び前記第1乃至第4の圧力センサ3, 4, 5, 6を介して操作部2に力覚を付与する第1及び第2のDCモータ7, 8と、これら第1及び第2のDCモータ7, 8の回転方向及び回転量を検出する第1及び第2の位置センサ9, 10と、第1乃至第4のスイッチ11, 12, 13, 14と、モニタ15と、スピーカ16と、前記圧力センサ3, 4, 5, 6より出力される圧力信号a, b, c, d、前記第1及び第2の位置センサ9, 10より出力される第1及び第2の位置信号e, f、前記第1乃至第4のスイッチ11, 12, 13, 14より出力される第1乃至第4のスイッチ信号g, h, i, jを取り込んで前記第1及び第2のDCモータ7, 8、モニタ15及びスピーカ16を制御するコントローラ17とから主に構成されている。

【0014】

機構部1は、図1乃至図3に示すように、揺動レバー1aと、ケース21と、ケース21に回転可能に保持されたレバー保持軸22及びスイングアーム23とからなる。レバー保持軸22とスイングアーム23とは、互いに直交する方向に配置され、レバー保持軸22には、揺動レバー1aがスイングアーム23の回転方向にのみ回転できるように取り付けられる。なお、図中の符号2bは、揺動レバー1aの揺動中心軸を示している。一方、スイングアーム23には、長溝23aが開設されており、揺動レバー1aの下端部が貫通される。前記長溝23aの

溝幅は、揺動レバー 1 a の下端部の直径よりも若干大きい程度に形成され、揺動レバー 1 a をレバー保持軸 2 2 の回転に伴って揺動する方向（X-X 方向）に揺動した場合には、長溝 2 3 a 内を揺動レバー 1 a の下端部が自由に摺動でき、揺動レバー 1 a を揺動中心軸 1 b の回転に伴って揺動する方向（Y-Y 方向）に揺動した場合には、スイングアーム 2 3 が揺動レバー 1 a と一体となって揺動するようになっている。

【0 0 1 5】

このように構成されていることから、揺動レバー 1 a はレバー保持軸 2 2 及び揺動中心軸 1 b を中心として任意の方向に揺動することができる。そして、レバー保持軸 2 2 は、揺動レバー 1 a の X-X 方向への揺動量に比例する回転量だけ揺動レバー 1 a の揺動方向に回転され、スイングアーム 2 3 は、揺動レバー 1 a の Y-Y 方向への揺動量に比例する回転量だけ揺動レバー 1 a の揺動方向に回転される。

【0 0 1 6】

操作部 2 は、操作者によって操作可能な形状及びサイズに形成される。

【0 0 1 7】

圧力センサ 3, 4, 5, 6 としては、図 4 に示すように、感圧導電ゴム 1 8 とその表裏両面に付設された電極板 1 9 となるものが用いられ、揺動レバー 1 a と操作部 2 との間の X-X 方向と Y-Y 方向とに合計 4 個配設される。

【0 0 1 8】

第 1 の DC モータ 7 は、前記レバー保持軸 2 2 に連結され、第 2 の DC モータ 8 は、前記スイングアーム 2 3 に連結される。これら第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 は、定格電流で駆動すると、図 5 に示すように、トルクリップルと呼ばれる微小なトルク変動 T_r を発生する。

【0 0 1 9】

第 1 及び第 2 の位置センサ 9, 1 0 は、回転軸の回転方向と回転量とを検出し、それに応じた電気信号に変換して出力するものであって、例えばロータリエンコーダや回転型可変抵抗器などが用いられる。第 1 の位置センサ 9 は、その回転軸が前記レバー保持軸 2 2 に連結され、第 2 の位置センサ 1 0 は、その回転軸が

前記スイングアーム 23 に連結される。

【0020】

第1乃至第4のスイッチ11, 12, 13, 14は、本例の力覚付与型入力装置を車載電気機器の集中制御装置として適用する場合に備えられるものであって、車載電気機器の選択スイッチとして使用される。したがって、集中制御使用とする車載電気機器の数量に応じてこのスイッチの数量も増減することができる。また、本例の力覚付与型入力装置を他の用途に適用する場合には、これらのスイッチ11～14を省略することもできる。

【0021】

モニタ15は、操作部2の操作状態、即ち、本例の力覚付与型入力装置を車載電気機器の集中制御装置として適用する場合においては、前記第1乃至第4のスイッチ11～14によって選択された電気機器の種別、操作部2を操作することによって切り替えられる機能及び操作部2を操作することによって行われる機能調整の状態などをユーザに目視で報知するものであって、本例の力覚付与型入力装置の用途によっては省略することもできる。

【0022】

スピーカ16は、操作部2の操作状態、即ち、本例の力覚付与型入力装置を車載電気機器の集中制御装置として適用する場合においては、前記第1乃至第4のスイッチ11～14によって選択された電気機器の種別、操作部2を操作することによって切り替えられる機能及び操作部2を操作することによって行われる機能調整の状態などをユーザに音又は音声で報知するものであって、本例の力覚付与型入力装置の用途によっては省略することもできる。

【0023】

コントローラ17は、図1に示すように、圧力センサ3, 4, 5, 6より出力される圧力信号a, b, c, d、第1及び第2の位置センサ6, 7より出力される第1及び第2の位置信号e, f、並びに第1乃至第4のスイッチ11, 12, 13, 14より出力される第1乃至第4のスイッチ信号g, h, i, jに基づいて揺動軸1a（操作部2）の操作方向及び操作量に応じた所定の力覚信号k, lを生成し出力する力覚制御部17aと、前記各信号a～lに基づいてモニタ制御

信号mを生成し出力するモニタ制御部17bと、前記各信号a～lに基づいてスピーカ制御信号nを生成し出力するスピーカ制御部17cとから構成されており、前記力覚制御部17aは、前記各位置信号e, f及び前記各スイッチ信号g, h, i, jに基づいて前記第1及び第2のDCモータ7, 8の駆動モード信号oを生成し出力する駆動モード制御部17dと、前記圧力信号a, b, c, dに基づいて前記第1及び第2のDCモータ7, 8のトルクリップル T_r を解消するための補正信号pを生成し出力する補正制御部17eとから構成されている。

【0024】

前記駆動モード制御部17d、モニタ制御部17b及びスピーカ制御部17cの構成については、本願出願人が先に提案した特開2002-149324に記載の技術を利用することができる。なお、前記公知文献に記載のアクチュエータの制御システム、手動操作部3、押釦スイッチ4a～4f, 5a～5c、アクチュエータ14、エンコーダ25及び表示装置Dは、それぞれ本願の駆動モード制御部17d、操作部2、第1乃至第4のスイッチ11, 12, 13, 14、第1及び第2のDCモータ7, 8、第1及び第2の位置センサ9, 10及びモニタ15又はスピーカ16に相当する。

【0025】

補正制御部17eは、図6に示すように、圧力センサ3より出力される圧力信号a, b, c, dの入力部31と、入力された圧力信号a, b, c, dより第1及び第2のDCモータ7, 8に発生しているトルクリップル T_r の大きさ及び向きを算出すると共に、算出されたトルクリップル T_r と同一の大きさで向きが逆のトルクを発生させるに要するDCモータ7, 8の駆動電流の補正值を算出し、当該補正值に相当する補正信号pを出力する演算部32と、駆動モード制御部17dより出力されるDCモータ7, 8の駆動モード信号oに前記補正信号pを加算して出力する加算器33と、加算器33からの出力信号に応じてDCモータ7, 8を駆動するドライバ回路34, 35と、これらの各部を制御するCPU36とから構成されている。

【0026】

以下、前記実施形態例に係る力覚付与型入力装置の動作手順を、車載電気機器

の集中制御装置として適用した場合を例にとり、図 7 のフロー図にしたがって説明する。

【 0 0 2 7 】

操作者が第 1 乃至第 4 のスイッチ 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 のいずれかを押圧すると、押圧されたスイッチよりスイッチ信号が出力され、当該スイッチ信号に対応する電気機器が選択される（手順 S 1）。コントローラ 1 7 は、押圧されたスイッチより出力されたスイッチ信号を取り込み、選択された電気機器をモニタ 1 5 に表示すると共にスピーカ 1 6 より選択された電気機器の名称を報知する（手順 S 2）。この状態から操作者が操作部 2 を揺動操作すると（手順 S 3）、第 1 及び第 2 の位置センサ 9, 1 0 から操作部 2 の揺動量及び揺動方向に応じた位置信号 e, f が出力される（手順 S 4）。駆動モード制御部 1 7 d は、この位置信号 e, f を取り込んで、操作部 2 の揺動操作位置に応じた電気機器の機能を選択すると共に、選択された機能のモニタ 1 5 への表示とスピーカ 1 6 からの報知とを行う（手順 S 5）。操作部 2 を原位置に戻し（手順 S 6）、再度操作者が操作部 2 を揺動操作すると（手順 S 7）、前記と同様に第 1 及び第 2 の位置センサ 9, 1 0 から操作部 2 の揺動量及び揺動方向に応じた位置信号 e, f が出力される（手順 S 8）。駆動モード制御部 1 7 d は、この位置信号 e, f を取り込んで、操作部 2 の揺動操作位置に応じた電気機器の機能調整を行うと共に、機能調整の状態のモニタ 1 5 への表示とスピーカ 1 6 からの報知とを行う（手順 S 9）。次に、駆動モード制御部 1 7 d は、第 1 及び第 2 の位置センサ 9, 1 0 から出力される位置信号 e, f に基づいて第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 の駆動モード信号 o を生成し、ドライバ回路 3 4, 3 5 を介して第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 に出力して、第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 を駆動する（手順 S 1 0）。この手順 S 1 0 の具体的方法については、前出の特開 2 0 0 2 - 1 4 9 3 2 4 に詳細に記載されている。これによって、操作部 2 が第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 によって駆動され、揺動レバー 1 a、第 1 乃至第 4 の圧力センサ 3, 4, 5, 6 及び操作部 2 を介して第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 からの外力が操作者に伝達される（手順 S 1 1）。このとき、第 1 乃至第 4 の圧力センサ 3, 4, 5, 6 は、DC モータ 7, 8 のトルクリップル T_r を検出し、圧力信号 a, b, c,

d を出力する（手順 S 1 2）。補正制御部 1 7 e は、この圧力信号 a, b, c, d を取り込んで、補正信号 p を生成し、加算器 3 3 にて補正信号 p と駆動モード信号 o とを加算する（手順 S 1 3）。ドライバ回路 3 4, 3 5 は、補正信号 p にて補正された駆動モード信号 o に基づいて第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 を駆動する（手順 S 1 4）。以下、S 1 乃至 S 1 4 の手順を繰り返す。

【0028】

このように、本例の力覚付与型入力装置は、位置センサ 9, 1 0 から出力される位置信号 e, f に応じて DC モータ 7, 8 の駆動を制御し、操作部 2 にその操作状態に応じた力覚を付与するばかりでなく、圧力センサ 3 ~ 6 から出力される圧力信号 a, b, c, d に応じて DC モータ 7, 8 への供給電流値を制御し、DC モータ 7, 8 の駆動トルクを平滑化する機能を有するコントローラ 1 7 を備えたので、DC モータ 7, 8 を定格電流付近で駆動させた場合に生じるトルクリップル T_r を DC モータ 7, 8 への供給電流値を制御することによって解消又は軽減することができる。よって、小型軽量の DC モータを操作部に多様な力覚を付与するためのアクチュエータとして使用することができ、力覚付与型入力装置の小型化、軽量化、低コスト化、省電力化を図ることができると共に、その振動障害の軽減を図ることができる。

【0029】

また、本例の力覚付与型入力装置は、圧力センサ 3 ~ 6 として感圧導電ゴム 1 8 と電極板 1 9 との組合せからなるものを用いたので、圧力センサ 3 ~ 6 の出力変化量に基づいて DC モータ 7, 8 の駆動トルクの補正を行うことができる。よって、圧力センサの零点補正を必要とせず、力覚付与型入力装置に対する圧力センサの組立を容易化できると共に、圧力センサの経時変化に伴うメンテナンスを省略することができる。

【0030】

なお、前記実施形態例においては、2 つの DC モータ 7, 8 と 2 つの位置センサ 9, 1 0 とをそれぞれ直交する方向に備えたが、DC モータの数量及び位置センサの数量並びにこれらの配列についてはこれに限定されるものではなく、必要に応じて任意の個数の DC モータ及び位置センサを任意の配列で備えることがで

きる。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の力覚付与型入力装置は、位置センサから出力される位置信号に応じて D C モータの駆動を制御し、操作部にその操作状態に応じた力覚を付与するばかりでなく、圧力センサから出力される圧力信号に応じて D C モータへの供給電流値を制御し、D C モータの駆動トルクを平滑化する機能を有する制御部を備えたので、D C モータを定格電流付近で駆動させた場合に生じるトルクリップルを D C モータへの供給電流値を制御することによって解消又は軽減することができる。よって、小型軽量の D C モータを操作部に多様な力覚を付与するためのアクチュエータとして使用することができ、力覚付与型入力装置の小型化、軽量化、低コスト化、省電力化を図ることができると共に、その振動障害の軽減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置の構成図である。

【図 2】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる機構部の側面方向より見た断面図である。

【図 3】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる機構部の平面方向より見た断面図である。

【図 4】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる圧力センサの構成と配列とを示す断面図である。

【図 5】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる D C モータのトルクリップルとその補正信号とを説明するグラフ図である。

【図 6】

実施形態例に係る力覚付与型入力装置に備えられる補正制御部の構成図である

。

【図 7】

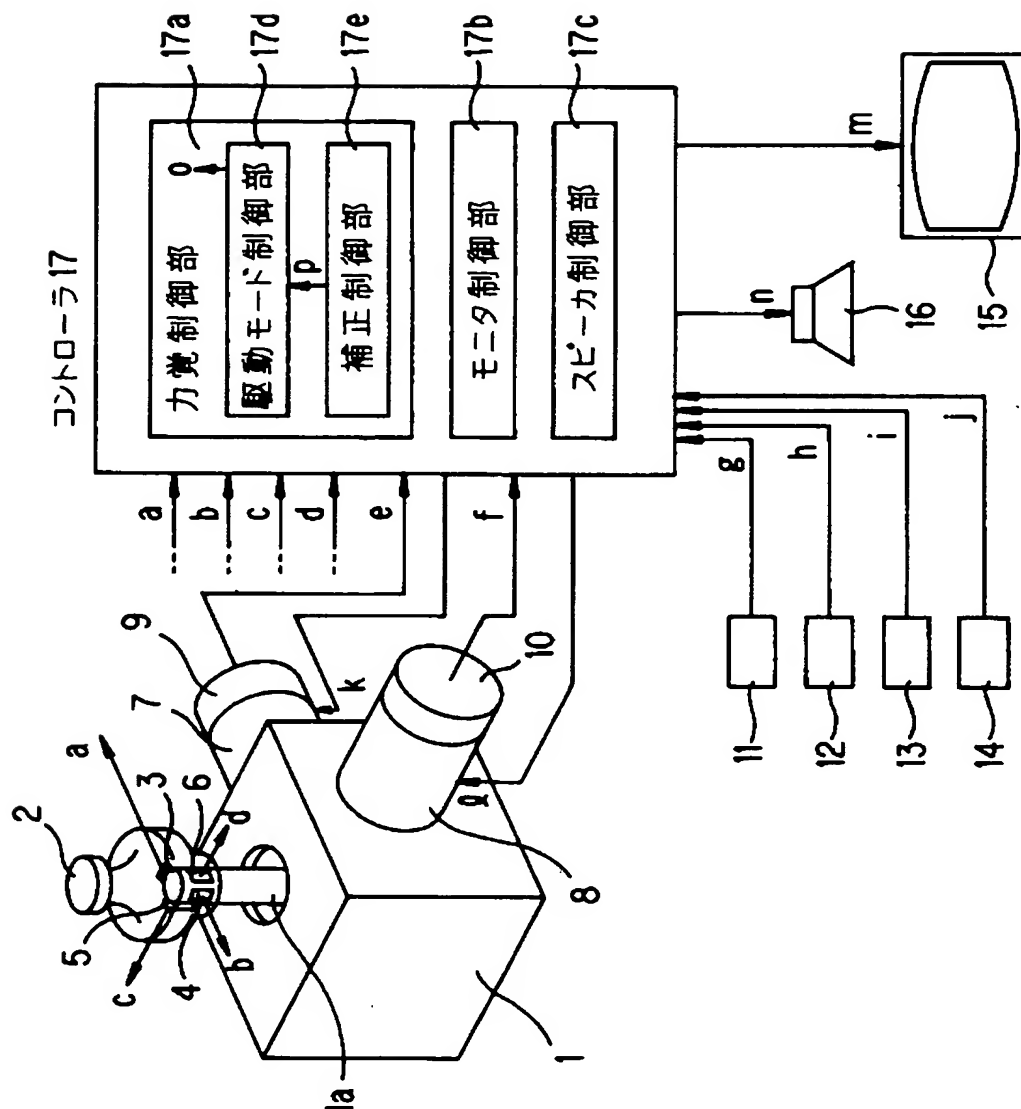
施形態例に係る力覚付与型入力装置の動作手順を示すフロー図である。

【符号の説明】

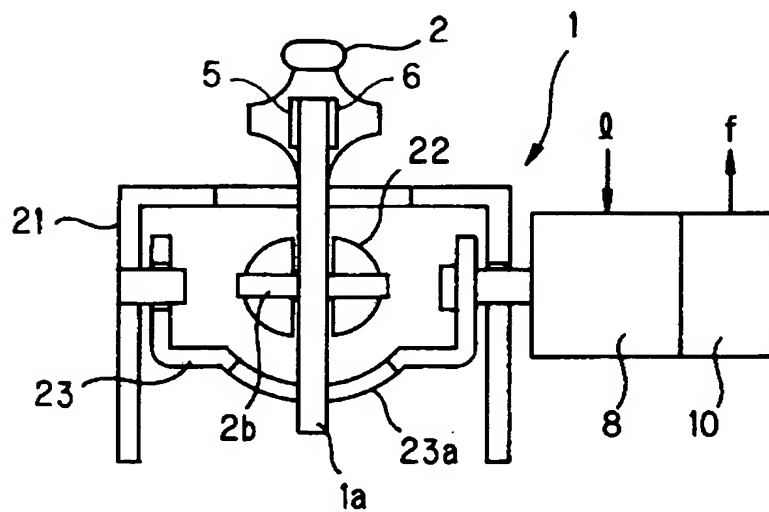
- 1 機構部
- 1 a 揺動軸
- 2 操作部
- 3, 4, 5, 6 圧力センサ
- 7, 8 DCモータ
- 9, 10 位置センサ
- 11, 12, 13, 14 スイッチ
- 15 モニタ
- 16 スピーカ
- 17 コントローラ
- 17 a 力覚制御部
- 17 b モニタ制御部
- 17 c スピーカ制御部
- 17 d 駆動モード制御部
- 17 e 補正制御部

【書類名】 図面

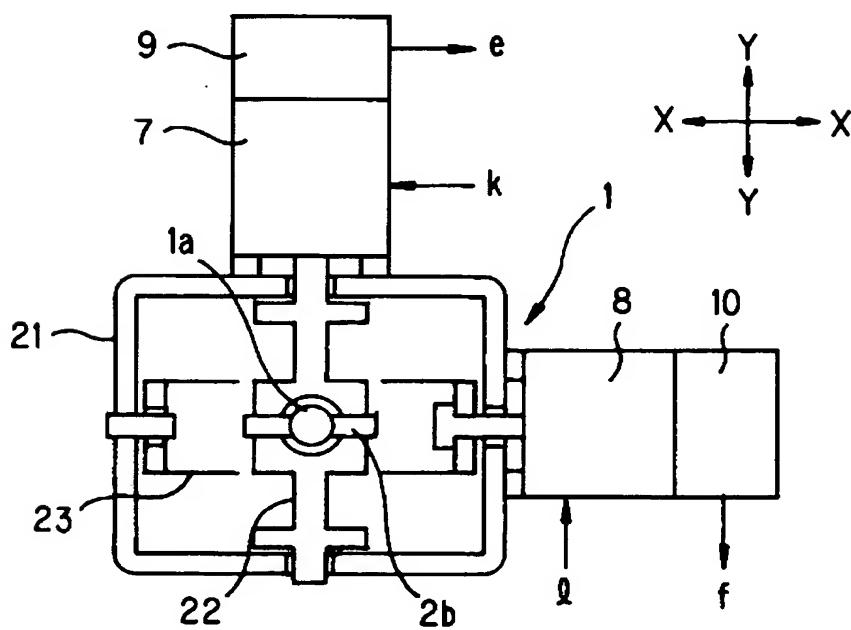
【図 1】



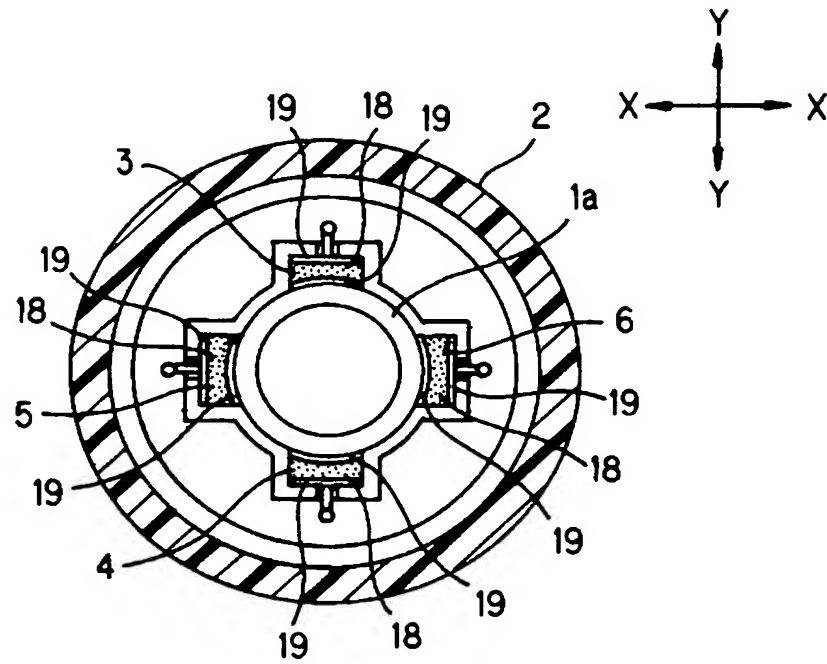
【図 2】



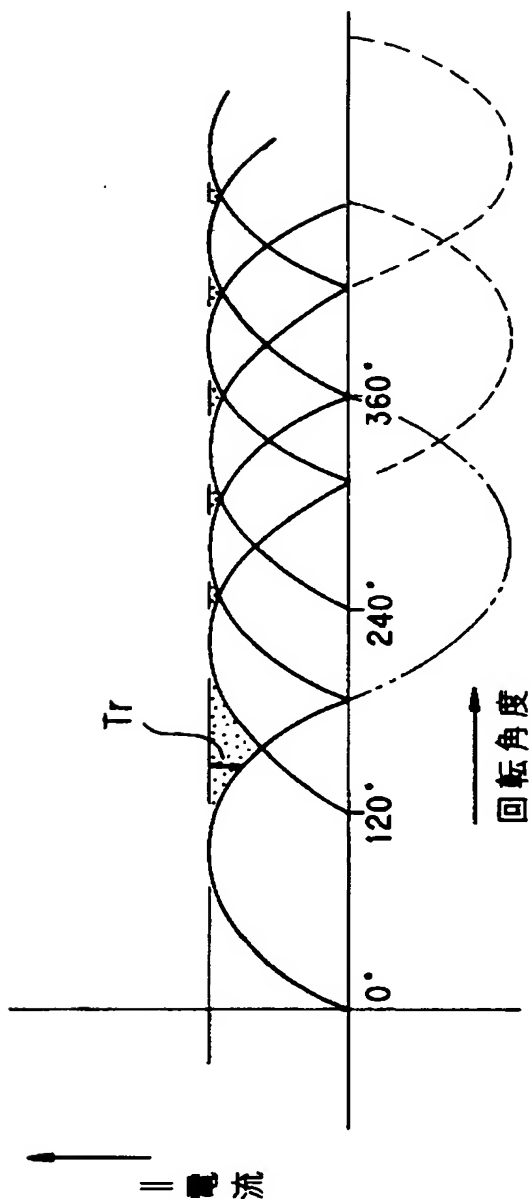
【図 3】



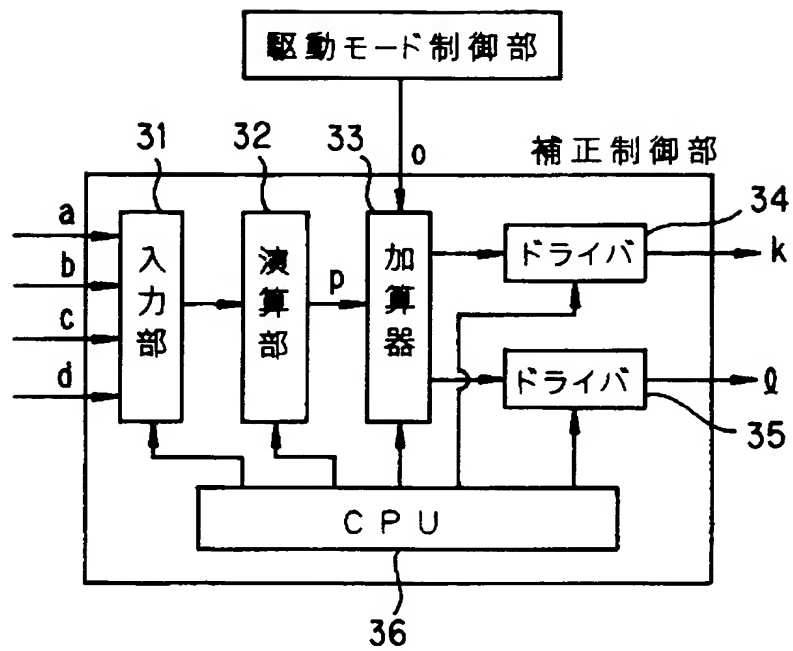
【図 4】



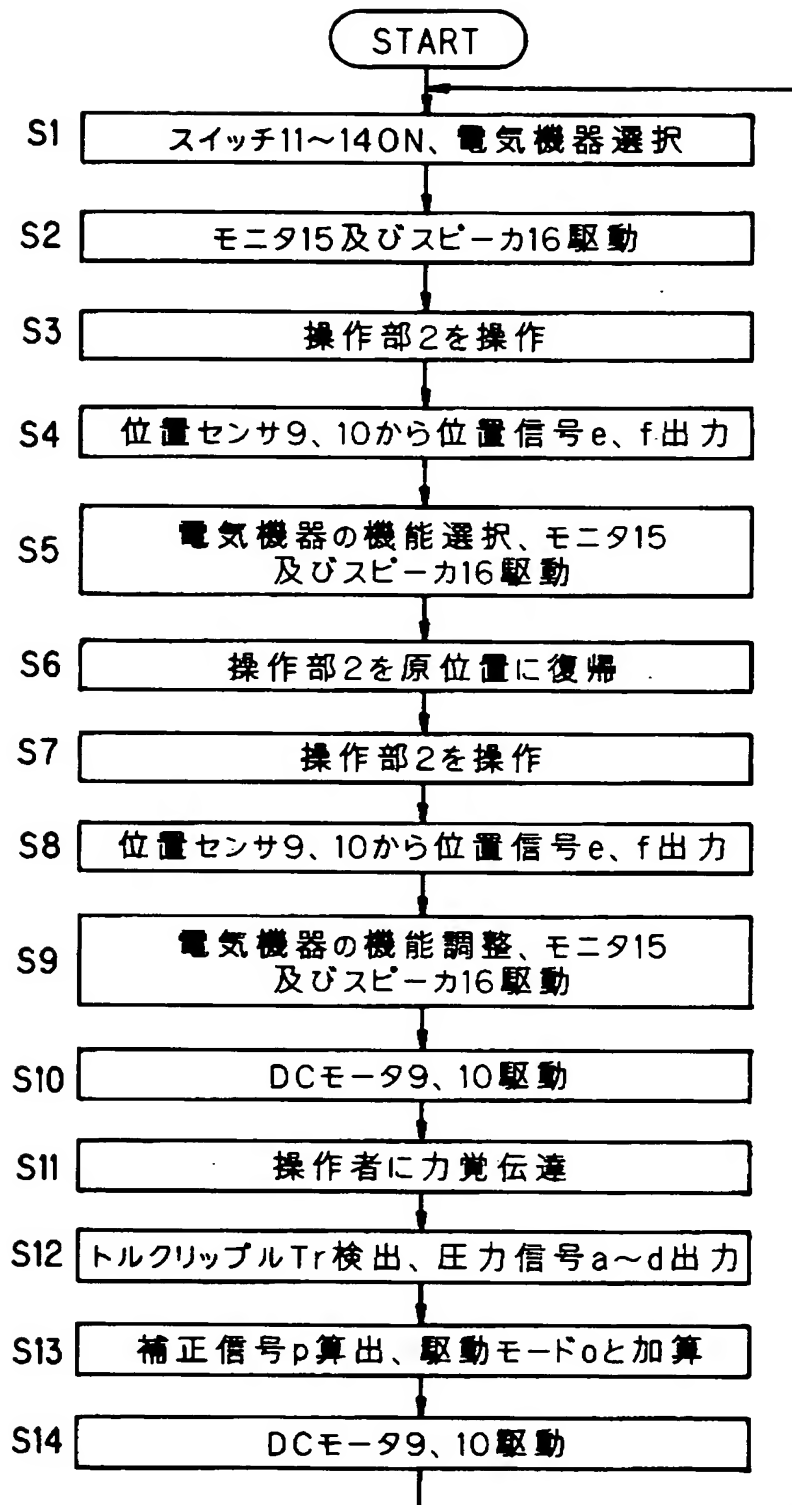
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型かつ低コストにして操作部に多様な力覚を正確に伝達可能な力覚付与型入力装置を提供する。

【解決手段】 力覚付与型入力装置を、揺動軸 1 a を有する機構部 1 と、揺動軸 1 a の先端部に取り付けられた操作部 2 と、揺動軸 1 a と操作部 2 との間に介設された第 1 乃至第 4 の圧力センサ 3 ～ 6 と、操作部 2 に力覚を付与する第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 と、第 1 及び第 2 の DC モータ 7, 8 の回転方向及び回転量を検出する第 1 及び第 2 の位置センサ 9, 10 と、コントローラ 17 とを含んで構成する。圧力センサ 3 ～ 6 にて DC モータ 7, 8 のトルクリップルを検出し、コントローラ 17 よりトルクリップルを解消する補正信号 p を出力する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 2 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社